斯塔克伯格模型下两类差别定价方法的交互效应

薛 凤[1]，陈绍刚[2]（教授）

（1.电子科技大学成都学院，成都 611731；2.电子科技大学数学科学学院，成都 611731）

【摘要】本文基于斯塔克伯格模型，在线性需求函数和线性成本函数条件下，讨论了实力悬殊的一个领导厂商与一个追随厂商同时实施二度价格歧视和三度价格歧视时如何决策以使其取得的利润最大。给出了两个厂商在两个市场实施三段分段定价时的最优销售量、最优价格及最大利润等若干公式，并将相关公式与基于古诺模型的两类差别定价的相关公式进行对比，得出研究结论。

【关键词】价格歧视；斯塔克伯格模型；利润最大化；交互效应

一、引言

对二度价格歧视和三度价格歧视的研究近年来受到普遍关注，尤其是垄断情况下的研究已有了相当丰富的成果，但现实中在竞争状态下实施价格歧视的情况更为普遍。陈绍刚、高兴佑、唐小我（2003）首次阐述了两厂商在市场竞争条件下，实施二度价格歧视时各自获得消费者最大剩余要受到对方决策的制约，给出了将区间实行n段分段的纳什均衡的存在条件及结果。其后陈绍刚、高兴佑、唐小我（2005）揭示了竞争状态下两厂商在实行二度价格歧视时当需求区间分为n段时均衡结果的一般规律。然而，对竞争状态下的三度价格歧视的研究相对比较少，唐小我、付崇伦（1996）在线性成本函数的条件下对完全

五、思考与建议

1. 绩效管理是一个动态的过程。首先，每年年初管理部门应根据医院的发展战略规划制订并向部门负责人提交本科室的工作计划，如遇特殊、突发情况使部分计划不能完成的，应及时修改计划。其次，KPI的制定是一个动态的过程，根据绩效考核评价的反馈，绩效管理部门应及时调整相应的指标，需从员工的角度出发，因为更加人性化的指标是绩效管理的基础。再次，在绩效考核评价过程中，科室应根据考核结果找出问题所在，与上级领导和内部员工进行绩效沟通和面谈，对现有工作的不足之处进行分析和讨论，找出解决方案。最后，根据绩效评价对科室内部的工作计划进行调整，并将内容反馈至总会计师和院领导，完成一个完整的PDCA（计划→执行→检查→行动）循环。

2. 绩效考核指标的科学量化。绩效管理是一个先自上而下、后自下而上的过程，只有医院领导层大胆突破束缚、勇于承担责任，才能为医院的绩效改革带来真正的动力。绩效指标的科学量化需要通过调查来参考员工的意见，再聘请绩效管理专家从不同的视角提出意见和建议，在讨论中发现问题、解决问题，逐步确定绩效指标的权重及计量。

3. 考核结果应能充分应用。S医院对绩效考核结果的应用目前还流于形式。考核结果的应用可以延伸到除奖金和聘任以外的其他很多领域，如职称的晋升、岗位的调配等，如果考核结果的应用问题不解决好，会严重削弱已完成考核工作的成绩。因此，必须构建并不断完善绩效考核结果的应用机制，这是完善绩效体系的重要保障。

4. 应充分完善绩效考核监控机制。绩效管理的原则是客观、公正、公开，在监控方面，必须有相关的制度来约束，有专门的部门来监督。除此之外，还要发挥群众的监督作用，向全院员工公布绩效考核结果，并有效获取广大员工所反映的意见和建议，保证绩效管理工作的客观与公正。

主要参考文献

钱振波.人力资源管理：理论·政策·实践[M].北京：清华大学出版社，2004.

江毓钊.H医院绩效管理体系设计[D].广州：华南理工大学，2011.

彭望清，朱胤.绩效革命[M].北京：光明日报出版社，2013.

李玮.构建医院职能部门绩效评价指标体系的探讨[J].医院管理，2012(36).

徐倍.某医院职能部门绩效考核现状分析及思考[J].中国医院，2013(2).

垄断市场情形下实行三度价格歧视的有效性做了比较系统的研究，得出了许多有价值的结论。唐小我(1999)将上述结论推广到任意非线性成本函数的情形，并得到一些新的成果。

上述研究成果开辟了价格歧视的一个全新研究方向。在这个基础上王伟(2007)把竞争状态下的博弈均衡理论应用到三度价格歧视中，基于完全信息静态模型对处于二元市场上的两厂商在线性需求函数和成本函数的条件下实施三度价格歧视的有效性进行了系统研究，并得出了许多重要的结论。薛凤、陈绍刚(2010)基于古诺模型对竞争状态下两类差别定价的交互作用进行了研究，得出两类差别定价方式交替作用比只实施一类价格歧视获得的利润更大，这也是为什么越来越多的企业钟情于采取多种定价方式的主要原因。高兴佑(2014)则基于古诺模型把市场类型分为四种，分别研究了两类差别定价的交互效应。

无论是国外还是国内文献，都鲜有论及竞争状态下基于斯塔克伯格模型的二、三度价格歧视同时作用的交互效应，即讨论实力悬殊的一个领导厂商和一个追随厂商在多个子市场(三度价格歧视)上再进行二度价格歧视情况下厂商利润最大化的问题，但这却是现实中经常会遇到的问题。现实中很多同类型厂商的实力不相当，常常有一个领导厂商和一个或几个追随厂商共同做决策的情况。因此，竞争状态下的多厂商对多种差别定价工具的同时运用是一个在理论上及实践中必须考虑的问题。而二度价格歧视是厂商通过分段来获得更多消费者剩余，三度价格歧视是通过分市场来获得最大利润。虽然两者研究的方法不同，但是存在的条件和实施目的是一样的，都是通过价格歧视来获取最大利润。

那么，基于古诺模型和基于斯塔克伯格模型的两类差别定价有何区别?在满足什么条件时实力悬殊的两厂商采用两类差别定价法可达到最大利润以及此时的最优销量?最优价格是什么?本文将基于斯塔克伯格模型，用完全信息动态博弈的方法在实力悬殊的一个领导厂商和一个追随厂商参与市场竞争的情况下，基于线性需求函数和线性成本函数研究两类差别定价方法交互使用时，各厂商在对方决策制约条件下的利润最大化均衡结果以及交互效应。

二、两类差别定价方法的交互效应

陈绍刚、高兴佑，唐小我(2006)研究指出，对需求量区间的分段不是越多越好，一般以二至三段为宜。为简化起见，本文研究领导厂商1和追随厂商2在两个子市场中实施三段定价时的交互效应。假设厂商1、厂商2生产同一产品，厂商1入市多年、实力较雄厚，为领导企业，厂商2刚刚进入此行业不久、实力较弱，属于追随企业。该产品的总体市场根据不同的消费群体可分为两个相互隔离的子市场1、子市场2。设子市场1对厂商1、厂商2的需求量分别为；$Q_1^{(1)}$,$Q_1^{(2)}$子市场2对厂商1、厂商2的需求量分别为$Q_2^{(1)}$,$Q_2^{(2)}$（其中上标k表示第k个厂商，下标i表示第i个市场，k,i=1,2）。各厂商为了得到更多的消费者剩余，又分别在各自的子市场上通过分段来实施二度价格歧视。如移动和电信这两个实力不同的运营商首先根据地域的不同和消费时间的不同实施三度价格歧视，把流量分为闲时流量和忙时流量，再根据购买流量的多少分段收取不同的价格实施二度价格歧视。那么，分段区间如何划分，最优价格公式是什么，下文进行具体分析。

设每个厂商在各自子市场上把整个需求量区间分成三段，厂商1在其子市场1的分段为：

$$[0\ Q_1^{(1)}]=[0\ Q_{11}^{(1)}]\cup[Q_{11}^{(1)}\ Q_{12}^{(1)}]\cup[Q_{12}^{(1)}\ Q_{13}^{(1)}]$$

厂商1在子市场2的分段为：

$$[0\ Q_2^{(1)}]=[0\ Q_{21}^{(1)}]\cup[Q_{21}^{(1)}\ Q_{22}^{(1)}]\cup[Q_{22}^{(1)}\ Q_{23}^{(1)}]$$

同理，厂商2在子市场1的分段为：

$$[0\ Q_1^{(2)}]=[0\ Q_{11}^{(2)}]\cup[Q_{11}^{(2)}\ Q_{12}^{(2)}]\cup[Q_{12}^{(2)}\ Q_{13}^{(2)}]$$

厂商2在子市场2的分段为：

$$[0\ Q_2^{(2)}]=[0\ Q_{21}^{(2)}]\cup[Q_{21}^{(2)}\ Q_{22}^{(2)}]\cup[Q_{22}^{(2)}\ Q_{23}^{(2)}]$$

其中，$Q_{ij}^{(k)}$表示第k个厂商在第i个子市场的第j分段点的产量(k,i=1,2;j=1,2,3)。为方便起见，记$Q_i^{(k)}=Q_{i3}^{(k)}$(k,i=1,2)。

假设该市场对产品的需求函数和成本函数都为线性函数，其中需求函数为：P=a−bQ，成本函数为：TC=α+βQ(a,b,α,β均为正数)，设厂商k在子市场i的$[0\ Q_{i1}^{(k)}]$区间内的价格为$P_{i1}^{(k)}$，在区间$[Q_{i1}^{(k)}\ Q_{i2}^{(k)}]$的价格为$P_{i2}^{(k)}$，在区间$[Q_{i2}^{(k)}\ Q_{i3}^{(k)}]$的价格为$P_{i3}^{(k)}$(k,i=1,2)。由于两厂商在任何需求量下的产品定价都直接受制于市场对该产品总的需求函数，而不必知道自己的需求函数，因此子市场1在每段区间的价格只与厂商1、厂商2在该区间的总需求量有关。故厂商1在子市场1的$[0\ Q_{11}^{(1)}]$区间内的价格$Q_{11}^{(1)}=a-b(P_{11}^{(1)}+Q_{11}^{(2)})$，同时也应等于厂商2在该区间的价格$P_{11}^{(2)}$。

同理，$P_{1j}^{(1)}=P_{1j}^{(2)}=P_{1j}$,$P_{2j}^{(1)}=P_{2j}^{(2)}=P_{2j}$(j=1,2,3)，

$$即:\begin{cases}P_{11}=a-b(Q_{11}^{(1)}+Q_{11}^{(2)}),\ \ P_{12}=a-b(Q_{12}^{(1)}+Q_{12}^{(2)})\\P_{13}=a-b(Q_{13}^{(1)}+Q_{13}^{(2)});\ \ P_{21}=a-b(Q_{21}^{(1)}+Q_{21}^{(2)})\\P_{22}=a-b(Q_{22}^{(1)}+Q_{22}^{(2)}),\ \ P_{23}=a-b(Q_{23}^{(1)}+Q_{23}^{(2)})\end{cases}\quad(1)$$

厂商1的成本函数为：

$$TC^{(1)}=\alpha+\beta(Q_{11}^{(1)}+Q_{12}^{(1)}+Q_{13}^{(1)}+Q_{21}^{(1)}+Q_{22}^{(1)}+Q_{23}^{(1)})$$

厂商2的成本函数为：

$$TC^{(2)}=\alpha+\beta(Q_{11}^{(2)}+Q_{12}^{(2)}+Q_{13}^{(2)}+Q_{21}^{(2)}+Q_{22}^{(2)}+Q_{23}^{(2)})$$

由于两个厂商中，领导厂商1较强、追随厂商2较弱，因此他们的产量决策是由领导厂商1先进行选择，厂商2需根据厂商1的决策来决定自己的产量；由于这两个厂商不仅有先后之分，且后选择的厂商在选择时知道前一个厂商的决策，因此这是一个动态博弈模型。考虑用逆推归纳法分析这个博弈，求解子博弈完美纳什均衡。先分析追

随厂商2的决策，由于在厂商2决策时，厂商1选择的$Q_{11}^{(1)}$、$Q_{12}^{(1)}$、$Q_{13}^{(1)}$、$Q_{21}^{(1)}$、$Q_{22}^{(1)}$、$Q_{23}^{(1)}$是已知的，因此对于厂商2来说，相当于给定$Q_{1j}^{(1)}$、$Q_{2j}^{(1)}$(j=1，2，3)的情况下，求$Q_{1j}^{(2)}$、$Q_{2j}^{(2)}$(j=1，2，3)使得$\varphi_2^{(2)}$最大。

厂商2的总利润为：

$$\begin{aligned}\varphi_1^{(2)}&=P_{11}Q_{11}^{(2)}+P_{12}(Q_{12}^{(2)}-Q_{11}^{(2)})+P_{13}(Q_{13}^{(2)}-Q_{12}^{(2)})+P_{21}Q_{21}^{(2)}\\&+P_{22}(Q_{22}^{(2)}-Q_{21}^{(2)})+P_{23}(Q_{23}^{(2)}-Q_{22}^{(2)})-TC^{(2)}\\&=[a-b(Q_{11}^{(1)}+Q_{11}^{(2)})]Q_{11}^{(2)}+[a-b(Q_{12}^{(1)}+Q_{12}^{(2)})](Q_{12}^{(2)}-Q_{11}^{(2)})\\&+[a-b(Q_{13}^{(1)}+Q_{13}^{(2)})](Q_{13}^{(2)}-Q_{12}^{(2)})+[a-b(Q_{21}^{(1)}+Q_{21}^{(2)})]Q_{21}^{(2)}\\&+[a-b(Q_{22}^{(1)}+Q_{22}^{(2)})](Q_{22}^{(2)}-Q_{21}^{(2)})+[a-b(Q_{23}^{(1)}+Q_{23}^{(2)})](Q_{23}^{(2)}\\&-Q_{22}^{(2)})-[\alpha+\beta(Q_{11}^{(2)}+Q_{12}^{(2)}+Q_{13}^{(2)}+Q_{21}^{(2)}+Q_{22}^{(2)}+Q_{23}^{(2)})]\end{aligned}$$

假设厂商2对两个市场的三段产量$Q_{11}^{(2)}$、$Q_{12}^{(2)}$、$Q_{13}^{(2)}$、$Q_{21}^{(2)}$、$Q_{22}^{(2)}$、$Q_{23}^{(2)}$同时做决定使自己的利润最大化，$\varphi_1^{(2)}$最大化条件为：

$$\begin{cases}\dfrac{\partial\varphi_1^{(2)}}{\partial Q_{11}^{(2)}}=-2bQ_{11}^{(2)}-bQ_{11}^{(1)}+bQ_{12}^{(2)}+bQ_{12}^{(1)}-\beta=0\\ \dfrac{\partial\varphi_1^{(2)}}{\partial Q_{12}^{(2)}}=-2bQ_{12}^{(2)}-bQ_{12}^{(1)}+bQ_{11}^{(2)}+bQ_{13}^{(2)}+bQ_{13}^{(1)}-\beta=0\\ \dfrac{\partial\varphi_1^{(2)}}{\partial Q_{13}^{(2)}}=a-2bQ_{13}^{(2)}-bQ_{13}^{(1)}+bQ_{12}^{(2)}-\beta=0\\ \dfrac{\partial\varphi_1^{(2)}}{\partial Q_{21}^{(2)}}=-2bQ_{21}^{(2)}-bQ_{21}^{(1)}+bQ_{22}^{(2)}+bQ_{22}^{(1)}-\beta=0\\ \dfrac{\partial\varphi_1^{(2)}}{\partial Q_{22}^{(2)}}=-2bQ_{22}^{(2)}-bQ_{22}^{(1)}+bQ_{21}^{(2)}+bQ_{23}^{(2)}+bQ_{23}^{(1)}-\beta=0\\ \dfrac{\partial\varphi_1^{(2)}}{\partial Q_{23}^{(2)}}=a-2bQ_{23}^{(2)}-bQ_{23}^{(1)}+bQ_{22}^{(2)}-\beta=0\end{cases}$$

解之得：

$$\begin{cases}Q_{11}^{(2)}=\dfrac{1}{4b}(-3bQ_{11}^{(1)}+bQ_{12}^{(1)}+bQ_{13}^{(1)}+a-6\beta)\\ Q_{12}^{(2)}=\dfrac{1}{4b}(-2bQ_{11}^{(1)}-2bQ_{12}^{(1)}+2bQ_{13}^{(1)}+2a-8\beta)\\ Q_{13}^{(2)}=\dfrac{1}{4b}(-bQ_{11}^{(1)}-bQ_{12}^{(1)}-bQ_{13}^{(1)}+3a-6\beta)\\ Q_{21}^{(2)}=\dfrac{1}{4b}(-3bQ_{21}^{(1)}+bQ_{22}^{(1)}+bQ_{23}^{(1)}+a-6\beta)\\ Q_{22}^{(2)}=\dfrac{1}{4b}(-2bQ_{21}^{(1)}-2bQ_{22}^{(1)}+2bQ_{23}^{(1)}+2a-8\beta)\\ Q_{23}^{(2)}=\dfrac{1}{4b}(-bQ_{21}^{(1)}-bQ_{22}^{(1)}-bQ_{23}^{(1)}+3a-6\beta)\end{cases}\qquad(2)$$

这些实际上就是厂商2对厂商1产量的反应函数。假设两个厂商都是理性的，那么厂商1知道厂商2的这种决策思路，在选择自己的产量$Q_{1i}^{(1)}$、$Q_{2i}^{(1)}$(i=1，2，3)时，可以直接将(2)式代入自己的利润函数$\varphi_1^{(1)}$中，有：

$$\begin{aligned}\varphi_1^{(1)}&=P_{11}Q_{11}^{(1)}+P_{12}(Q_{12}^{(1)}-Q_{11}^{(1)})+P_{13}(Q_{13}^{(1)}-Q_{12}^{(1)})+P_{21}Q_{21}^{(1)}\\&+P_{22}(Q_{22}^{(1)}-Q_{21}^{(1)})+P_{23}(Q_{23}^{(1)}-Q_{22}^{(1)})-TC^{(1)}\\&=[a-b(Q_{11}^{(1)}+Q_{11}^{(2)})]Q_{11}^{(1)}+[a-b(Q_{12}^{(1)}+Q_{12}^{(2)})](Q_{12}^{(1)}-Q_{11}^{(1)})\\&+[a-b(Q_{13}^{(1)}+Q_{13}^{(2)})](Q_{13}^{(1)}-Q_{12}^{(1)})+[a-b(Q_{21}^{(1)}+Q_{21}^{(2)})]Q_{21}^{(1)}\\&+[a-b(Q_{22}^{(1)}+Q_{22}^{(2)})](Q_{22}^{(1)}-Q_{21}^{(1)})+[a-b(Q_{23}^{(1)}+Q_{23}^{(2)})](Q_{23}^{(1)}\\&-Q_{22}^{(1)})-[\alpha+\beta(Q_{11}^{(1)}+Q_{12}^{(1)}+Q_{13}^{(1)}+Q_{21}^{(1)}+Q_{22}^{(1)}+Q_{23}^{(1)})]\end{aligned}$$

这样，厂商1的利润函数实际上转化成其自身产量$Q_{1j}^{(1)}$、$Q_{2j}^{(1)}$(j=1，2，3)的函数。厂商1再对两个市场的三段产量$Q_{1j}^{(1)}$、$Q_{2j}^{(1)}$(j=1，2，3)同时做决定，使自己的利润最大化，$\varphi_1^{(1)}$最大化条件为：

$$\begin{cases}\dfrac{\partial\varphi_1^{(1)}}{\partial Q_{11}^{(1)}}=\dfrac{1}{4}(-6bQ_{11}^{(1)}+2bQ_{12}^{(1)}+2bQ_{13}^{(1)}+a-2\beta)=0\\ \dfrac{\partial\varphi_1^{(1)}}{\partial Q_{12}^{(1)}}=\dfrac{1}{4}(2bQ_{11}^{(1)}-6bQ_{12}^{(1)}+2bQ_{13}^{(1)}+a+2\beta)=0\\ \dfrac{\partial\varphi_1^{(1)}}{\partial Q_{13}^{(1)}}=\dfrac{1}{4}(2bQ_{11}^{(1)}+2bQ_{12}^{(1)}-6bQ_{13}^{(1)}+a+6\beta)=0\\ \dfrac{\partial\varphi_1^{(1)}}{\partial Q_{21}^{(1)}}=\dfrac{1}{4}(-6bQ_{21}^{(1)}+2bQ_{22}^{(1)}+2bQ_{23}^{(1)}+a-2\beta)=0\\ \dfrac{\partial\varphi_1^{(1)}}{\partial Q_{22}^{(1)}}=\dfrac{1}{4}(2bQ_{21}^{(1)}-6bQ_{22}^{(1)}+2bQ_{23}^{(1)}+a+2\beta)=0\\ \dfrac{\partial\varphi_1^{(1)}}{\partial Q_{23}^{(1)}}=\dfrac{1}{4}(2bQ_{21}^{(1)}+2bQ_{22}^{(1)}-6bQ_{23}^{(1)}+a+6\beta)=0\end{cases}\qquad(3)$$

解之得：

$$\begin{cases}Q_{11}^{(1)}=Q_{21}^{(1)}=\dfrac{a+\beta}{2b}\\ Q_{12}^{(1)}=Q_{22}^{(1)}=\dfrac{a+2\beta}{2b}\\ Q_{13}^{(1)}=Q_{23}^{(1)}=\dfrac{a+3\beta}{2b}\end{cases}\qquad(4)$$

把(4)式代入(2)式得：

$$\begin{cases}Q_{11}^{(2)}=Q_{21}^{(2)}=\dfrac{a-10\beta}{8b}\\ Q_{12}^{(2)}=Q_{22}^{(2)}=\dfrac{2a-16\beta}{8b}\\ Q_{13}^{(2)}=Q_{23}^{(2)}=\dfrac{3a-18\beta}{8b}\end{cases}\qquad(5)$$

把(4)式、(5)式代入(1)式中得：

$$\begin{cases}P_{11}=P_{21}=\dfrac{3a+6\beta}{8}\\ P_{12}=P_{22}=\dfrac{2a+8\beta}{8}\\ P_{13}=P_{23}=\dfrac{a+6\beta}{8}\end{cases}\qquad(6)$$

把(4)式、(5)式、(6)式分别代入$\varphi_1^{(1)}$、$\varphi_1^{(2)}$中得：

$$\varphi_1^{(1)}=\frac{6a^2-24a\beta-56\beta^2}{16b}-\alpha\qquad(7)$$

$$\varphi_1^{(2)}=\frac{3a^2-36a\beta+116\beta^2}{16b}-\alpha\qquad(8)$$

由(7)、(8)式可以看出，基于斯塔克伯格模型的两类差别定价方法的交互效应下，领导厂商和追随厂商的利润公式只与α，β，a，b有关，这与基于古诺模型的两类差别定价方法的交互效应下两厂商利润公式无论从形式上还是内容上都很相似。

结论1：基于斯塔克伯格模型的两类差别定价方法的交互效应下，领导厂商和追随厂商要想在对方的制约下取得最大利润，则两厂商在各自市场的各个分段的产量和价格必须相同，即：$Q_{1i}^{(1)}=Q_{2i}^{(1)}$，$Q_{1i}^{(2)}=Q_{2i}^{(2)}$(i=1，2，3)。而领导厂商掌握更多的信息且先进行决策，所以产量更多，

即：$Q_{1i}^{(1)}>Q_{1i}^{(2)}$，$Q_{2i}^{(1)}>Q_{2i}^{(2)}$（i=1，2，3）。

结论2：领导厂商先进行决策，故可通过选择较大的产量得到较多的利润，即：$\varphi_1^{(1)}>\varphi_1^{(2)}$。

证明如下：

$$\nabla\varphi=\varphi_1^{(1)}-\varphi_1^{(2)}$$

$$=\frac{6a^2-24a\beta-56\beta^2}{16b}-\alpha-\frac{3a^2-36a\beta+116\beta^2}{16b}+\alpha$$

$$=\frac{3a^2+12a\beta-172\beta^2}{16b}$$

若 $\nabla\varphi>0$，则要求 $a<-\frac{2\sqrt{3}+2\sqrt{46}}{\sqrt{3}}\beta$（舍），或 $a>\frac{2\sqrt{46}-2\sqrt{3}}{\sqrt{3}}\beta\approx5.861\ 3\beta$。

由于我们讨论的是两个厂商分三段定价，所以（5）式 $Q_{ij}^{(2)}>0$，即 $a>10\beta$，这时定有 $\nabla\varphi>0$。

结论3：基于斯塔克伯格模型的两类差别定价方法交互效应下，领导厂商1获得的最大利润 $\varphi_1^{(1)}$ 大于基于古诺模型的两类差别定价方法的交互效应下厂商1的利润 $\varphi^{(1)}$（薛凤，2010）。

$$\nabla^1\varphi=\varphi_1^{(1)}-\varphi^{(1)}$$

$$=\frac{6a^2-24a\beta-56\beta^2}{16b}-\alpha-\frac{14a^2-148a\beta+92\beta^2}{45b}+\alpha$$

$$=\frac{46a^2+1\ 288a\beta-3\ 992\beta^2}{16\times45b}$$

若 $\nabla^1\varphi>0$，则要求 $a<-14-\frac{2\sqrt{37\ 398}}{23}\beta$（舍），或 $a>\left(-14+\frac{2\sqrt{37\ 398}}{23}\right)\beta\approx2.816\ 1\beta$。由于 $a>10\beta$，这时定有 $\nabla^1\varphi>0$。

以上所得结论与博弈论中古诺模型和斯塔克伯格模型的相关结论相似，这也符合现实中实力相当和实力悬殊两种情况下对相同的市场情况各厂商进行博弈以达到均衡的情形。不过以上结论是基于线性需求函数和线性成本函数的，当函数变成非线性或具有随机扰动项的函数时是否有类似的结论，还有待于进一步研究。

三、结束语

本文基于斯塔克伯格模型，用完全信息动态博弈的方法在一个领导厂商和一个追随厂商参与市场竞争且基于线性需求函数和线性成本函数的条件下，将市场分为两个子市场（即三度价格歧视）再进行二度价格歧视的研究，得出厂商们在对方决策制约条件下同时使用多种差别定价工具的利润最大化的相关公式，以及基于斯塔克伯格模型的两类差别定价方法的交互效应下，领导厂商获得的最大利润大于基于古诺模型的两类差别定价方法的交互效应下厂商的利润等重要结论。

该理论更接近现实生产实践。无论是航空定价、通信定价还是电商定价等，只要满足价格歧视的条件，都可以同时实施两类差别定价，具体各个行业的实施标准要依据实际情况而定。

主要参考文献

陈绍刚，高兴佑，唐小我.两厂商情形下的二度价格歧视的纳什均衡[J].系统工程方法应用，2003（4）.

陈绍刚，高兴佑，唐小我.竞争条件下二度价格歧视均衡的进一步研究[C].哈尔滨：2005中国控制与决策学术年会论文集，2005.

唐小我，付崇伦.价格歧视有效性研究[J].电子科技大学学报，1996（2）.

唐小我.三度价格歧视的数量分析[J].管理工程学报，1999（1）.

王伟，陈绍刚.两厂商情形下三度价格歧视的有效性研究[J].电子科技大学学报，2007（2）.

薛凤，陈绍刚.竞争状态下两类差别定价方法的交互效应[C].北京：第十二届中国管理科学学术年会论文集，2010（1）.

高兴佑.基于Cournot模型的四种市场三度与二度价格歧视的交互效应[J].廊坊师范学院学报，2014（1）.

Daniel P. O´Brien. The Welfare Effects of Third-degree Price Discrimination in Intermediate Good Markets：the Case of Bargaining[J].The Rand Journal of Economics，2014（1）.

Michael H. Morris，Duane L. Davis. The Use of Price Discrimination as a Demand Management Technique in the Service Sector: The Case of Tourism[J].Proceedings of the Academy of the Marketing Science，2015（1）.

唐小我，曾勇，李仕民.管理经济分析——理论及应用[M].成都：电子科技大学出版社，2000.

泰勒尔.产业组织理论[M].北京：中国人民大学出版社，1997.

张维迎.博弈论与信息经济学[M].上海:上海人民出版社，1996.

谢识予.经济博弈论[M].上海:复旦大学出版社，2002.

高鸿业.西方经济学[M].北京: 中国人民大学出版社，2007.

陈绍刚，高兴佑，唐小我.两厂商情形下二度价格歧视的需求分段数研究[J].数学的实践与认识，2006（11）.

【基金项目】四川省软科学基金项目“传统委托代理模型的理论拓展及其应用研究”（项目编号：2013ZR0002）